

(3) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-43243:

“INK JET RECORDING APPARATUS”

The following is an extract of the above application.

5           When performing printing, an ultrasonic generation means not shown is driven, thereby spraying an ink mist from an ink jet head 11 (i.e., from an opening of a nozzle plate 309). A charge electrode 310 is in contact with an ink 308, so that the ink 308, as a whole, has the same potential as a charge source 312, and a plurality of positive charges are present on a surface of the ink facing a rear electrode 314. At this time, the ink mist is  
10           compulsorily separated as mist particles, which leads to addition of positive charges to the ink mist (i.e., the ink mist is positively charged). The ink mist 311 is accelerated by an electric field between the rear electrode 314 and the charge electrode 310 while flying toward a recording paper 313, and it adheres onto a conductive acceptor layer 16. Here, the positive charges of the ink mist, passing through the conductive acceptor layer 16  
15           having a low electric resistance, arrive at an earth roller 12 and they are emitted therefrom to the ground. That is, an ink mist is allowed to emit positive charges upon arrival at the recording paper 313, so that successively flying ink mists positively charged are not repulsed. This allows ink mists to be adhered overlappingly to a minute region without laterally spreading over.

20           When the recording paper 313 reaches a position under a corona electrifier 23, a corona electrifier source 24 is turned on, and voltage of -5kV is applied to a tungsten wire 22. As a result, a negative ion is generated, which negatively charges the surface of the recording paper 313. The surface potential ranges from -700 to -800V approximately. Preferably, a ground electrode may be provided at a position facing the corona electrifier  
25           23 with the recording paper 313 interposed therebetween. Since the recording paper 313

has a high electric resistance, a negative charge 25 is kept and reaches a printing position by paper transportation. If a recording head is driven at this time, the ink mist 311 positively charged is generated. When the ink mist 311 reaches over the recording paper 313, it comes into contact with the negative charge 25 to be neutralized. This allows ink  
5 mists to be adhered overlappingly to a minute region without laterally spreading over.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-43243

(P2000-43243A)

(43) 公開日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 C 0 5 6
2/06		B 4 1 M 5/00	B 2 C 0 5 7
2/205		H 0 4 N 1/23	1 0 1 B 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00		B 4 1 J 3/04	1 0 3 G 5 C 0 7 4
H 0 4 N 1/23	1 0 1		1 0 3 X
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-216817

(22) 出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 尾台 佳明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

Fターム(参考) 2C056 EA04 FD15 HA31

2C057 AF21 BD07 BD10 CA04

2H086 BA02 BA15 BA41

5C074 AA02 AA05 BB16 BB22 DD14

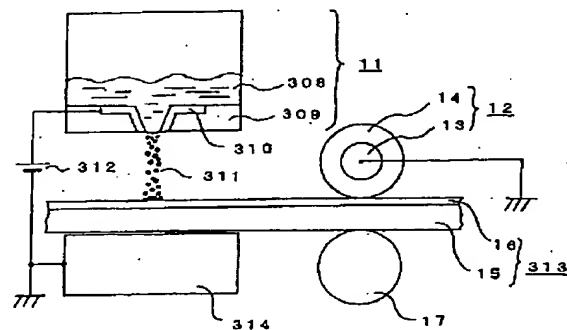
EE08 GG08 GG11 HH04

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

## (57) 【要約】

【課題】 帯電したインクミストで印字するインクジェット記録装置では、インクミスト同士が反発して横に広がり、解像性が劣化するという問題があった。

【解決手段】 ミスト方式のインクジェットヘッド内の帯電電極と、記録用紙の背面に設けられた背面電極間には帯電電源により電圧が印加され、ミスト状のインクを帯電する。記録用紙は紙素材のベース層と、その上に塗工された導電性のインク受容層となり、記録用紙に吸着されたインクミストの帯電電荷はアースローラを介して逃がされる。



11 記録ヘッド 12 アースローラ 15 ベース層 16 インク受容層  
 308 インク層 309 ノズル板 310 インク帯電電極  
 311 インク粒 313 記録用紙 314 背面電極

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ヘッドと記録用紙の背面に設けられた背面電極との間に電圧を印加してインク粒を帯電させ、前記背面電極により帯電インク粒を吸引させ記録用紙に記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録用紙に付着したインク粒の帯電電荷を除去する帯電電荷除去手段を設けたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記記録用紙は導電処理が施され前記帯電電荷除去手段を兼ねていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記記録用紙は導電処理剤を含有したインク受容層を有することを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記記録用紙はその用紙の体積抵抗率が $10^9 \Omega \text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記帯電電荷除去手段は、前記記録用紙への印字前に前記記録用紙を前記インク粒の帯電荷極性とは反対の極性に帯電させる帯電手段で構成されたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記帯電手段として導電性ローラを用いたことを特徴とする請求項5記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、記録用紙に画像を出力する記録装置、特にインクジェット方式の記録装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のインクジェット記録装置のインク吐出方法にはいろいろな種類があるがほとんどは1ドットを1滴のインク滴で記録するものであり、ドット径すなわち吐出させるインク滴の体積を多少変化させることができる方式もあるものの、それでもドット毎の十分な階調表現は不可能である。そんな中であって、超音波を用いてインクをミスト状に発生（吐出）させて印字する方式は、直径数ミクロン以下のインクミストの粒子が多数集まって1ドットを形成するためドット毎にきれいな階調表現が行えるという特徴がある。このような方式は例えば特開昭62-85948号に記載されており、これを図5に示す。

【0003】図5において、301は超音波発生手段であり、PZT積層アクチュエータを用いている。302、303は超音波集束手段であり、素材としてSUS304を用いている。304は超音波信号源、305は固定板、また306は超音波エネルギー伝達手段307の先端前面をインク層308中の所定の位置に保持する手段であり、ここでは音響ゴムを用いている。超音波エネルギー伝達手段307としては、音響損失の少ない材

料を用いた細線からなる所謂超音波ワイヤー（超音波振動針）を用いている。素材はアルミニウム、鉄、クロム、ニッケル及びチタンより構成される合金を用い、ワイヤー径は記録画素と同程度またはそれ以下でなければならない。308は吐出すべきインクが貯まったインク層である。309はノズルとしての開口部を有するノズル板であり、ノズル径は超音波振動針307の直径と同程度である。この例では500ミクロンの直径のノズルに帯電電極310を設けている。なお、ノズル板309と帯電電極310とで記録ヘッドとしてのインクジェットヘッドを形成している。

【0004】また、314は背面電極であり、その上に記録用紙313が保持されている。帯電電極310と背面電極314との間には帯電記録電源312により電圧（帯電電圧）が印加されている。背面電極314とノズル板309との距離は数百ミクロンであり、このとき帯電電圧は1kV～5kV程度である。315は絶縁層であり、超音波集束手段302と超音波発生手段301を電気的に分離するもので、熱硬化性エポキシ樹脂を数百ミクロン塗布したものである。また、316は画像信号源である。

【0005】次に動作、作用について説明する。画像信号源316によって超音波信号源304を制御し、超音波発生手段301を駆動する。超音波発生手段301より発生させた超音波エネルギーは超音波集束手段302、303により集束され超音波振動針307によりインク層308中に放射され、インクミスト流311を発生する。なお、集束超音波により液面からミストが発生する現象は従来より一般的に知られたものである。このとき、帯電電極310には+の高電圧が印加されていることより、インクミスト流311は+に帯電する。そして、背面電極314との間の電界によって加速され、記録用紙313に吸着され、印字が完了する。超音波発生手段301を駆動する時間（パルス幅）を変化させることによって、ミスト流の発生時間が変わるため、記録される印字ドットの濃度も変化させることが可能である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のインクジェット記録装置、特にミスト方式でインクミストを帯電させるタイプのインクジェット記録装置は以上のように構成されており、記録用紙には、この方式に適するような特別な配慮がなされていなかった。インクジェット記録の場合、画質を重視する場合は一般にコート紙が用いられるが、これを帯電したインクミストで印字するタイプのインクジェットに用いると、電気抵抗が大きいためインクミストの電荷が逃げにくい。このため、記録濃度の高い印字を行う、すなわち同一領域に多数のインクミストを重ねて付着させようとすると、同極性に帯電したインクミスト同士が反発しあい、横に広がってしまう傾向にあった。つまり、細線を印字しようとしても太くなってし

まうなど、解像性が劣化するという問題があった。

【0007】なお、(株)写真工業出版社発行の「イメージング part 2」のp.162には従来のインクジェット用記録用紙に関する記述がある。この中で、紙の物性として取り上げられているのはサイズ度、透気度、平滑度、空隙率、白色度などであり、これ以外の文献でもインクジェット記録用紙で抵抗率に言及しているものは見あたらない。そもそも、一般的な従来のインクジェット記録では飛翔するインク滴は帯電していないため、電荷を逃がすなどという概念が存在しなかったためである。

【0008】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、帯電したインクが反発せず上に重なって印字できる、すなわち高濃度で解像性の良いインクジェット記録装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係わるインクジェット記録装置は、記録ヘッドと記録用紙の背面に設けた背面電極との間に電圧を印加してインク粒を帯電させ、前記背面電極により帯電インク粒を吸引させ記録用紙に記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録用紙に付着したインク粒の帯電電荷を除去する帯電電荷除去手段を設けたものである。

【0010】前記帯電電荷除去手段は前記記録用紙に導電処理を施し、帯電インク粒の電荷を記録用紙を通して逃がすようにして、前記記録用紙が前記帯電電荷除去手段を兼ねるものである。

【0011】また、前記記録用紙が導電処理剤を含有したインク受容層を有するものである。

【0012】また、前記記録用紙として用紙の体積抵抗率を $10^9 \Omega \text{cm}$ 以下とするものである。

【0013】さらに、この発明に係わるインクジェット記録装置では前記帯電電荷除去手段を、前記記録用紙への印字前に前記インク粒の帯電極性とは反対の極性に前記記録用紙を帯電させる帯電手段で構成するものである。

【0014】また、前記帯電手段として導電性ローラを用いたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図1において、11は記録ヘッドとしてのミスト方式のインクジェットヘッドであって、その構成は従来例で述べた図5のものと殆ど同一であるが、図1ではノズル付近のみ記載し、超音波が発生、伝達される部分の構造は省略してある。12は帯電したインクミスト311の電荷を逃がすためのアースローラであり、金属性の芯金13のまわりに導電性ゴム14が巻き付けられている。また、芯金13は接地されている。記録用紙313は紙素材のベース層15と、その上に塗工された導電性のインク受容層16からなる。ベース層15は紙以外にもPET(ポリエ

チレンテレフタレート)などのプラスチックフィルムでも良い。導電性のインク受容層16はインクを受容性を上げて高画質化を図るための多孔質シリカなどの親水性無機物粒子と、導電性を上げるための塩化ナトリウムなどの導電処理剤を含有している。記録用紙313の導電性のインク受容層16は補助ローラ17によりアースローラ12に接触するようになっている。314は背面電極であり、これとインクジェットヘッド11内の帯電電極310との間には帯電電源312により、500Vの電圧が印加されている。また、ノズル板309の表面と記録用紙313の表面との距離は1mmとした。308はインクであり、抵抗率約 $2 \times 10^2 \Omega \text{cm}$ の水性インクを用いている。

【0016】次に、動作・作用について説明する。印字を行う場合は図示しない超音波発生手段を駆動し、インクジェットヘッド11から(ノズル板309の開口部から)インクミストを吐出させる。インク吐出の位置が図5とは少し異なるものの基本的なミスト発生原理は従来例とほぼ同じである。帯電電極310はインク308に接しており、またインクの抵抗率も $2 \times 10^2 \Omega \text{cm}$ と低いため、インク308は全体が500Vの帯電電源312と同電位となり背面電極314に対向する表面には+電荷が多数存在する。このとき、ミスト粒子として強制的に分離されるためインクミストには+電荷がのることになる(+に帯電する)。このインクミスト311は背面電極314と帯電電極310との間の電界によって加速されながら記録用紙313に向かって飛翔し、導電性受容層16上に付着する。ここで、インクミストの+電荷は電気抵抗の低い導電性受容層16を通してアースローラ12に達し、そこからグラウンドに放出される。つまり、記録用紙313上に届いたインクミストはすぐに電荷を放出することができ、次から次へと飛翔してくる+に帯電したインクミストを反発することがない。従って、インクミストが横方向へ広がらず、微小領域に重ねて付着させることができるため、非常に解像性の良い印字が行えるという効果がある。

【0017】なお、本実施の形態では導電性受容層16を通じて帯電ミストの電荷を面内方向に逃がしたが、ベース層15にも導電性があれば厚さ方向に電荷を逃がすことも可能である。この点について以下に述べる。

【0018】発明の実施の形態2. 次に、この発明の実施の形態2について、同じく図1を用いて説明する。本実施の形態ではアースローラ12は特に用いなくても良い。また、導電性受容層16は実施の形態1と同様な成分であるが、実施の形態1よりも抵抗率は高くても良い。ベース層15は、紙パルプと金属繊維とを混抄することにより導電性を持たせてあり、記録用紙313トータルで体積抵抗率が $10^9 \Omega \text{cm}$ 以下となっている。

【0019】印字動作に際しては、実施の形態1で述べたのと同様に+に帯電したインクミスト311が記録用

紙313に付着する。本実施の形態では記録用紙313全体が導電性を有するため、インクミスト上の+電荷は記録用紙313中を通して厚さ方向に抜け、背面電極314からグラウンドに放出される。その結果、インクミストが横方向へ広がらず、微小領域に重ねて付着させることができるため、非常に解像性の良い印字が行えるという効果がある。

【0020】ここで、必要な抵抗率について理論的な説明を行う。記録用紙313の電気的等価回路は図2に示すようなR（抵抗）、C（容量）並列結合と仮定することができる。このとき、表面電位が減衰する時定数 $\tau$ は $\tau = RC$  (1)

となる。RおよびCはそれぞれ

$$R = \rho d / S \quad \dots (2)$$

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r S / d \quad \dots (3)$$

$$\rho = \tau / (\epsilon_0 \epsilon_r) < 250 \times 10^{-6} / (8.85 \times 10^{-12} \times 3) = 9.4 \times 10^6 [\Omega \text{ m}]$$

$$\approx 10^7 [\Omega \text{ m}]$$

$$= 10^9 [\Omega \text{ cm}] \quad (5)$$

となる。従って、体積抵抗率は $10^9 [\Omega \text{ cm}]$ 以下が望ましい。

【0021】ここで、上記実施の形態2では、記録用紙が塗工層を有するような2層構造の場合を示したが、例えば塗工層を持たない均質材料からなっても良い。また、体積抵抗率とは、一般には材料そのものの値であり均質な場合を考えるが、ここでの定義は記録用紙の電気抵抗に異方性がある場合でも、記録用紙の想定した面積における厚さ方向の電気抵抗Rが(2)式を満足するような $\rho$ の値を体積抵抗率と呼ぶことにする。

【0022】また、電気抵抗は湿度による影響を受け、一般に湿度が低くなるほど高い値となる。従って、製品の動作あるいは使用保証範囲の最低湿度、例えば相対湿度20%において前記の値を満足する必要がある。

【0023】発明の実施の形態3。以下、この発明の実施の形態3を図について説明する。図3において、23は帯電手段であり、ここではコロナ帯電器を用いている。21は金属シャーシ、22は直径80ミクロンのタングステンワイヤーであり、一般的なコロナ帯電器23を構成している。なお、ここでは、コロナ帯電器の種類としてコロトロンを用いているが、スコロトロン等でも良い。24はコロナ帯電器用の電源である。25はコロナ帯電器から発生し、記録用紙313上に存在するー（マイナス）電荷である。26は記録用紙313搬送用の一對の用紙搬送ローラである。また、313は一般的なインクジェット専用紙であり、インク受容層16が塗工されているが、ここでは前記実施の形態で述べたような導電性は全くない。他の部分は実施の形態1と同様であり、同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0024】次に、動作作用について説明する。印字は、記録用紙313が紙搬送ローラ26により図中矢印A方向に搬送されながら行われる。記録用紙313がコ

と表される。ここで、

$\rho$ ：記録用紙の体積抵抗率 $[\Omega \text{ m}]$

$d$ ：記録用紙の厚さ $[\text{m}]$

$S$ ：想定した記録用紙上の面積 $[\text{m}^2]$

$\epsilon_0$ ：真空の誘電率 $=8.85 \times 10^{-12} [\text{C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^{-2}]$

$\epsilon_r$ ：記録用紙の比誘電率

よって、

$$\tau = \epsilon_0 \epsilon_r \rho \quad \dots (4)$$

となる。記録用紙の比誘電率は、紙あるいはプラスチックフィルムの場合およそ3~7程度であり、ここでは $\epsilon_r = 3$ とする。また、1ドットの記録に要する時間を $500 \mu\text{s}$ （ドット周波数2kHz）としたとき、少なくとも時定数はその半分以下が必要だと仮定すると $\tau < 250 \mu\text{s}$ となる。このとき、

コロナ帯電器23の位置来到とコロナ帯電器用電源24がオンとなり、タングステンワイヤー22に $-5 \text{ kV}$ が印加される。その結果、ーイオンが発生し、記録用紙313の表面をーに帯電させる。表面電位は約 $-700 \sim -800 \text{ V}$ である。より均一に帯電させるためにはスコロトロンの方が適しており、また、記録用紙313を挟んでコロナ帯電器23と対向する位置にグラウンド電極を設けると良い。ここで、記録用紙313は電気抵抗が大きいためー電荷25は保持され、用紙搬送によって印字位置に到達する。このとき記録ヘッドが駆動されると前述の実施の形態と同様に+に帯電したインクミスト311が発生する。インクミスト311が記録用紙313上に達するとー電荷25に接して中和される。従って、インクミストが横方向へ広がらず、微小領域に重ねて付着させることができるため、非常に解像性の良い印字が行えるという効果がある。

【0025】なお、コロナ帯電器23による帯電は記録用紙の印字可能範囲全面に行われるため、印字されなかった箇所はー電荷が残ることになる。このため、印字後に除電を行う手段を設けた方が良い。

【0026】また、記録用紙313としては、特に制約はない。ただし、当然ながら抵抗率の高いものの方が効果大きい。抵抗率が低いと、前述の実施の形態1ないし2のように電荷が逃げやすいため、特に、コロナ帯電器を用いて帯電させなくても良くなるからである。

【0027】発明の実施の形態4。以下、この発明の実施の形態4を図について説明する。図4において、31は芯金13およびその周りにまかれた導電性ゴム14からなる一對の導電性ローラであり、用紙の搬送用ローラも兼ねている。一對の導電性ローラ31のうち記録用紙のインク受容層16に接する側にあるものは電源32の $-1 \text{ kV}$ に接続され、もう一方はグラウンドに接続され

ている。その他の部分は実施の形態3と同様であり、同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0028】印字の際には導電性ローラの電源32をオンして、導電性ローラ31に-1kVを印加する。その結果、導電性ローラ31と接触している記録用紙313の表面が約-700~-800Vに帯電する。同時に導電性ローラ31を回転させることによって記録用紙313が図中矢印A方向へ搬送される。記録ヘッド11を駆動することによって発生する帯電ミスト311はこの表面電荷25により中和され、その結果、インクミストが横方向へ広がらず、微小領域に重ねて付着させることができるため、非常に解像性の良い印字が行えるという効果がある。

【0029】また、この実施の形態においてはローラによる接触帯電方式を用いているため、コロナ帯電器等を用いる場合と比べて低い帯電電源電圧でも同程度の帯電を生じさせることができる。このため、記録ヘッド用の帯電電源312とほぼ同レベルの電源電圧となるためローラ用帯電電源32と記録ヘッド用帯電電源312とを共用化することもでき、この場合部品点数を削減できるという効果がある。

【0030】さらに、この実施の形態においては、導電性ローラ31を用紙搬送にも用いているため、別に用紙搬送用ローラを設ける必要がなく、部品点数の削減ができるという効果がある。

【0031】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば記録ヘッドと記録用紙の背面に設けられた背面電極との間に電圧を印加してインク粒を帯電させ、前記背面電極により帯電インク粒を吸引させ記録用紙に記録を行うインクジ

ェット記録装置において、前記記録用紙に付着したインク粒の帯電電荷を除去する帯電電荷除去手段を設ける。また前記記録用紙に導電処理を施し、前記記録用紙が前記帯電電荷除去手段を兼ねるようにする。また、前記記録用紙は導電処理剤を含有したインク受容層を有する。また、前記記録用紙として用紙の体積抵抗率を $10^9\Omega\text{cm}$ 以下とする。

【0032】さらに、前記帯電電荷除去手段として、前記記録用紙への印字前に前記記録用紙を前記インク粒の帯電荷極性とは反対の極性に帯電させる帯電手段を設ける。これらによって、この発明は解像性の良い印字が行えるという効果がある。また、この発明によれば、前記帯電手段として導電性ローラを用いたので、解像性の良い印字が行えるという効果があるとともに、部品点数を削減できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるインクジェット記録装置を示す断面構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態2における記録用紙の等価回路図である。

【図3】 この発明の実施の形態3によるインクジェット記録装置を示す断面構成図である。

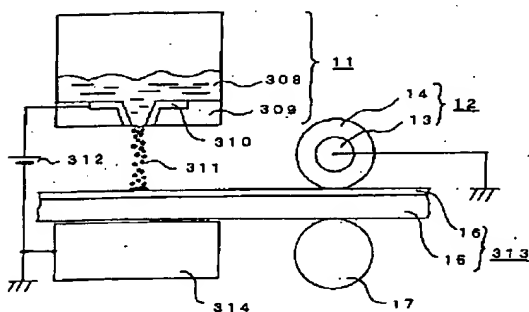
【図4】 この発明の実施の形態4によるインクジェット記録装置を示す断面構成図である。

【図5】 従来のインクジェット記録装置を示す断面構成図である。

【符号の説明】

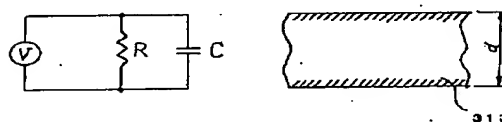
11 記録ヘッド、 16 インク受容層、 23 帯電手段、 31 導電性ローラ、 313 記録用紙、 314 背面電極。

【図1】

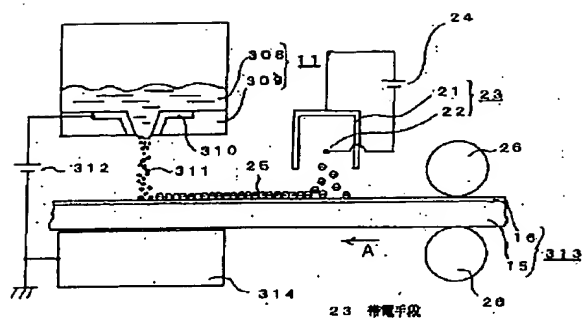


11 記録ヘッド 12 アースローラ 16 インク受容層  
308 インク層 309 ノズル板 310 インク帯電電極  
311 インク粒 313 記録用紙 314 背面電極

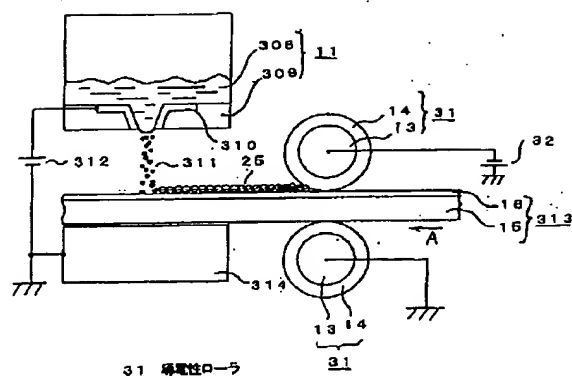
【図2】



【図 3】



【図 4】



【例 5】

